(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

UO‘K: 665.7:621.56 10.70769/3030-3214.SRT.2.4.2024.56

TABIIY GAZNI KIMYOVIY ABSORBSIYA USULIDA H_2S VA CO_2 DAN TOZALASHDA YUTUVCHI KOMPONENTLARNING TO‘YINISH BALANSI ME’YORLARI

Saxatov Bahodir Gulmurodovich
Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti “Neft va gaz ishi” kafedrasi dotsenti. Qarshi, O‘zbekiston

Annotatsiya. *Tabiiy gazni absorbsiya usulida tozalashda yutuvchi komponent sifatida aminlarning ishlatilishi keng samaradorlikka egadir. Aminlar tarkibida etanol radikalining ko‘payishi aminlarning suvli eritmasining oltingugurtli birikmalarni va korbanat kislota qoldig‘ini o‘ziga biriktirib olish qobilyatini kengaytirib boradi. Ishlab chiqarishda absorbsiya jarayonida amin eritmasi va yutuluvchi gazlar o‘rtasidagi ekvivalent miqdorni to‘g‘ri tanlash muhim ahamiyatga egadir. Yutuvchi va yutuluvchi komponentlar orasidagi me’yoriy muvozanat buzilishi texnologik rejimning buzilishiga olib keladi.*

Usul va materiallar. *Amin tarkibida etanolning radikali bilan metil radikali bo‘lishi, aminning suvli eritmasining H_2S va CO_2 o‘ziga biriktirib olishni yanada kengaytiradi. Ekvivalent miqdor: 1:1.5 nisbatda reaksiyaga kirishadi. Ushbu reaksiyaga asoslanib amin eritmasi va tabiiy gazning bir-biri bilan uchrashish fazasini: 1:1.5 miqdorda olib boorish kerak. Tarelkalar tanlanishda suyuqlik va gazning sarfiy hisobiga asosiy e’tibor qaratiladi.*

G‘alvirsimon tarelklarda tarelka ustida hosil qilinayotgan suyuqlik sathi miqdori me’yorini tanlash, tanlangan suyuqlik sathi me’yorini o‘zgarmasligi uchun absorberga berilayotgan suyuqlik sarfini bir xilda ta’minlash muhim ahamiyatga egadir. Desorber kalonnasi ichki qismi qalpoqchali tarelklardan jihozlashda asosan bosim farqini bir me’yorda ta’minlashda qaratilgan bo‘ladi.

Kalit so‘zlar: *Amin, etanol, metil, radikal, ekvivalent, absorber, reglament, tarelka, g‘alvirsimon.*

НОРМЫ БАЛАНСА НАСЫЩЕНИЯ ПОГЛОЩАЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ОЧИСТКЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА ОТ H_2S И CO_2 МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОЙ АБСОРБЦИИ

Сахатов Баходир Гулмуродович
Доктор философии по техническим наукам, Доцент кафедры “Нефтегазовое дело” Каршинский инженерно-экономический институт, Карши, Узбекистан

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

Аннотация. *Использование аминов в качестве абсорбирующих компонентов при абсорбционной очистке природного газа имеет широкий диапазон эффективности. Увеличение этанольного радикала в составе аминов увеличивает способность водного раствора аминов присоединять к себе соединения серы и остаток углекислоты. Важно правильно подобрать эквивалентное количество раствора амина и поглощенных газов в процессе абсорбции на производстве. Нарушение нормативного баланса между поглощающими и поглощаемыми компонентами приводит к нарушению технологического режима.*

Метод и материалы. *Наличие в составе амина радикала этанола и метильного радикала дополнительно усиливает присоединение водного раствора амина к H_2S и CO_2. Эквивалентное количество: реагирует в соотношении 1:1,5. В результате этой реакции раствор амина и природный газ встречаются друг с другом в соотношении 1:1.5 надо брать При выборе плит основное внимание уделяется расходу жидкости и газа.*

Важно подобрать норму количества уровня жидкости, образующегося на тарелке в сферических тарелках, чтобы обеспечить равномерный расход жидкости, подаваемой в абсорбер, чтобы выбранный уровень жидкости не менялся. Внутренняя часть колонны-десорбера оснащена тарелками с колпачком и в основном предназначена для обеспечения равномерного перепада давления.

Ключевые слова: *Амин, этанол, эквивалент, метил, радикала, абсорбер, регулирующая пластина, шаровидная.*

STANDARDS FOR THE SATURATION BALANCE OF ABSORBING COMPONENTS IN THE PURIFICATION OF NATURAL GAS FROM H_2S AND CO_2 BY THE METHOD OF CHEMICAL ABSORPTION

Sakhatov Bahodir Gulmurodovich
Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Oil and Gas Business Karshi Engineering and Economic Institute, Karshi, Uzbekistan

Abstract. *The use of amines as absorbent components in the absorption purification of natural gas has a wide range of efficiency. An increase in the ethanol radical in the amine composition increases the ability of the aqueous solution of amines to attach sulfur compounds and the remainder of carbon dioxide. It is important to correctly select the equivalent amount of amine solution and absorbed gases in the absorption process at the plant. Violation of the normative balance between the absorbing and absorbed components leads to a violation of the technological mode.*

Method and materials. *The presence of ethanol radical and methyl radical in the amine additionally enhances the addition of the aqueous amine solution to H_2S and CO_2. Equivalent amount: reacts in a ratio of 1:1.5. As a result of this reaction, the amine solution and natural gas meet each other in a ratio of 1:1.5 should be taken When selecting plates, the main attention is paid to the flow rate of liquid and gas. It is important to select the rate of the amount of liquid level formed on the tray in spherical trays to ensure a uni-*

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

form flow rate of liquid supplied to the absorber so that the selected liquid level does not change. The inside of the desorber column is equipped with capped trays and is mainly designed to ensure a uniform pressure drop.
Keywords: *Amine, ethanol, methyl, radical, equivalent, absorber, control plate, spherical.*

Kirish. Tabiiy gazni absorbsiya usulida tozalashda yutuvchi komponent sifatida aminlarning ishlatilishi keng samaradorlikka egadir. Aminlar tarkibida etanol radikalining ko‘payishi aminlarning suvli eritmasining oltingugurtli birikmalarni va korbanat kislota qoldig‘ini o‘ziga biriktirib olish qobiliyatini kengaytirib boradi. Amin tarkibida etanolning radikali bilan metil radikali bo‘lishi, aminning suvli eritmasining H_2S va CO_2 o‘ziga biriktirib olishni yanada kengaytiradi. Amin tarkibida metil va etanol radikallari bir-birovi bilan ichki tortishsish kuchlari ta’sirida radikallardagi vadarod atamalari va uglerod atomlariv orasidagi bog‘ zaiflashishga olib keladi. Tashqi tomondan

1-jadval

Gazni tozalash jarayonining ko‘rsatkichlari (O‘rta buloq va Shimoliy Muborak konlari uchun)

Ko‘rsatgichlar	**O‘rta buloq gaz koni I-bosqich tozalash**	**O‘rta buloq gaz koni II-bosqich tozalash**	**Shimoliy muborak koni**
“Xom” gaz bo‘yicha ishlab chiqarish quvvati (1 tizimniki), ming m^3/soat	50-60	50-60	70-90
Regenerirlangan absorbent sarfi, m^3/soat	200-240	90-120	100-130
Toza gazdagi miqdori, % hajmiy: H_2S CO_2	 5-5.5 4.3-5.0	4000 (mg/m^3)	0,3-0,4 1,3-1,4
Tozalangan gazdagi miqdori: H_2S, mg/m^3 CO_2, % Hajmiy	 4000 5,1-5,4	 20 0,1	 20 0,1
Bosim, MPa: absorberda desorberda	 0,15 50-60	 5,1-5,4 0,15	 4,6-5,4 0,15
Harorat ℃: absorbentniki “xom” gazniki	 20-30 107	 50-60 20-30	 50-60 20-30
Desorber yuqorisida desorber tubida	119	108 119	110 119
Adsorberdagi nordon gazlar miqdori, mol/mol MEA ga:	0,02-0,04	0,02-0,03	0,01-0,03
Regenerirlanganda $H_2S \sum H_2S$ va SO_2 To‘yinganda $H_2S \sum H_2S$ va SO_2	 0,15-0,2 0,2-0,25	 0,11-0,15 0,06-0,07	 0,13-0,19 0,06-0,1
Absorberdagi MEA miqdori, % mass.	14-19	6-10	8-12

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

boshqa erkin kislota qoldig‘i ta’sirida ushbu bog‘ oson uzilib, vadorod o‘z o‘rnini kislota qoldig‘iga beradi. Shu jarayon sodir bo‘lishiga asoslangan holda amin tarkibida metil va etanol radikallari bo‘lishi uning yutuvchanlik xususiyatini oshiradi. Albatta bu jarayonga asoslanib aminlarni absorbsiya jarayonida keng ko‘lamda ishlatib kelinmoqda.

Usul va materiallar. Absorbsiya jarayonida gaz tarkibidagi H_2S va CO_2 ning miqdorini hisobga olgan holda aminlarning suvli eritmasi va yutiluvchi gazlarning ekvivalent miqdorini belgilash kerakdir. Ishlab chiqarishda absorbsiya jarayonida amin eritmasi va yutuluvchi gazlar o‘rtasidagi ekvivalent miqdorni to‘g‘ri tanlash muhim ahamiyatga egadir. Ko‘p xollarda ishlab chiqarish korxonalrida absorbsiya jarayonlari amin eritmasi va gazlar orasida olib borish talab etiladi. Bunday ko‘p hajmda olib boriladigan absorbsiya jarayonida yutuvchi va yutuluvchi komponentlarning ekvivalent miqdorlarini bir xil me’yorda saqlab turish tuli qiyinchiliklar keltirib chiqaradi. Yutuvchi va yutuluvchi komponentlar orasidagi me’yoriy muvozanat buzilishi texnologik rejimning buzilishiga olib keladi. Amin eritmasi bilan H_2S va CO_2 gazlari orasida

$H_2S+R_3N \rightarrow R_3NH^+ + HS^-$

$H_2S+2R_3N \rightarrow 2R_3NH^+ + S^{2-}$

CO_2+R_3N (to‘g‘ridan-to‘g‘ri reaksiya yo‘q);

$CO_2+H_2O=H_2CO_3$ (sekin boradi);

$H_2CO_3 +2R_3N=(R_3NH)_2CO_2$ (tez sodir bo‘ladi);

$H_2CO_3+R_3N \rightarrow R_3NH^+ + HCO_3^-$ (tez sodir bo‘ladi).

Ekvivalent miqdor: 1:1.5 nisbatda reaksiyaga kirishadi. Ushbu reaksiyaga asoslanib amin eritmasi va tabiiy gazning bir-biri bilan uchrashish fazasini: 1:1.5 miqdorda olib borish kerak. Hozirgi kunda ishlab kelayotgan gazni qayta ishlash zavodlarida tozalanmagan tabiiy gaz tarkibida H_2S ning miqdoriga qarab, tozalanmagan tabiiy gaz tarkibida H_2S ning miqdori 1% gacha bo‘lganda, amin eritmasi miqdori gaz bilan reaksiyaga kirishish ekvivalenti 1:1.5 nisbatda, tozalanmagan tabiiy gaz tarkibida H_2S ning miqdori 1% yuqori 4-5% gacha bo‘lganda ekvivalent miqdori 1:1,75 nisbatda olib boriladi. Tabiiy gazni oltingugurtli birikmalardan absorbsiya jarayoni orqali tozalashda 150 ming m^3/soat gazga 225 m^3/soat amin eritmasi purkab turiladi. Tarkibida oltin gugurtli birikmalar miqdori 1% yuqori 4-5% bo‘lganda 150 ming m^3/soat gazga 262,5 m amin eritmasi absorbsiya jarayonida amin eritmasi va gazning uchrashish fazasini qancha keng miqyosida tashkil etilsa, absorbsiya jarayoni shuncha yaxshi olib boriladi.

Absorber kolonnasi ichki jihozlarini tanlashda gaz va suyuqlik uchrashish yuzasini kengaytirish va suyuqlik o‘ziga gazni yutib olgandan so‘ng keyingi bosqich gaz va suyuqlik uchrashsish yuzasini kamaytirmagan holda kolonnaning paski qismiga yo‘nalishini ta’minlovchi jihozlar bilan boyitilishi maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Natijalar va muhokama. Ishlab chiqarishda gazni qayta ishlashda absorbsiya jarayoni ko‘p miqdorda gaz va suyuqlikni bir vaqtda reaksiyaga kirishishini talab qiladi. Ushbu jarayonda reaksiyaga quyidagi fizik parametrlarning o‘zgarishi salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

- kolonnaga berilayotgan amin eritmasi harorati 55^0C – 63 ℃ oralig‘ida pasayishi yoki ko‘tarilib ketishi.

- kolonnaga berilayotgan amin eritmasi bosimi, gaz bosimidan 10% miqdorda yuqori berilishida bosim tushib ketishi.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

- kolonnaga berilayotgan amin eritmasi miqdori (gazning tarkibidagi H_2S ning miqdoriga) qarab 1:1,5 yoki 1:1,75 nisbatdan kam yoki ko‘p bo‘lishi.

- kolonnaga tozalanilayotgan gazning sarfi, kolonnaga berilayotgan amin eritmasi sarfiga(H_2S<1%) 1:1,5, (H_2S>1%**)** 1:1,75 nisbatda bo‘lishida gaz sarfining ko‘payishi.

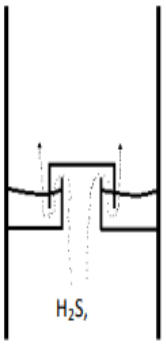
Yuqoridagi fizik parametrlarni texnologik reglament asosida saqlab turish uchun ko‘p miqdorda ishchi kuchi, korxona uchun iqtisodiy tomonlama ko‘p sarf-xarajat, texnologiyada sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan xavfning oshish holatlari yuzaga kelishi mumkin. Ushbu holatlarning oldini olish va absorbsiya jarayonini texnologik rejim asosida olib borishni osonlashtirish korxona uchun barcha sarf-xarajatlar va muammolar yechimi hisoblanadi.

Absorbsiya jarayonida uchrashish sirt yuzasini kengaytirish uchun, obsorber kolonnasi unga berilayotgan gaz tarkibi, gaz bosimi, gaz harorati, gaz sarfi va absorbsiya jarayonida qatnashayotgan suyuq yutuvchining tarkibi, bosimi, harorati, sarfidan kelib chiqib tarelkalar tanlanadi.

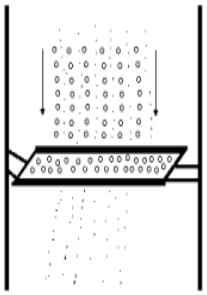
Tarelkalar tanlanishda suyuqlik va gazning sarfiy hisobiga asosiy e’tibor qaratiladi.

G‘alvirsimon tarelkalarda hosil bo‘ladigan suyuqlik sathining belgilangan miqdorini tanlash va uni barqaror ushlab turish muhim ahamiyatga ega. Buning uchun absorberga berilayotgan suyuqlik sarfi bir xil ta’minlanishi kerak. Tarelkalar ustida hosil bo‘lgan suyuqlik gazni yutib to‘yinganidan keyin, pastki tarelkaga o‘tganda, absorberga purkalayotgan yangi toza suyuqlik bilan kamroq aralashishi lozim. Bu esa yuqori va pastki tarelkalarni bog‘lovchi yo‘lning o‘lchamlariga hamda absorberga berilayotgan suyuqlik sarfiga bog‘liq bo‘ladi. G‘alvirsimon tarelkalar absorber ichida qancha ko‘proq joy egallasa, suyuqlik va gazning uchrashish yuzasi shuncha katta bo‘ladi. Ushbu jarayonda to‘yingan suyuqlik keyingi tarelkaga o‘tishida, oquv qismi uchun kamroq joy qoladi, natijada suyuqlik harakati sekinlashadi. Bu holat kolonna ichida suyuqlik sathining ko‘tarilishiga olib keladi.

Suyuqlik sathining ko‘tarilishi tarelkalar orasidagi bosim farqining oshishiga sabab bo‘ladi, natijada tarelkalar ustidagi sath ortib ketadi. Buning oqibatida yutilishi kerak bo‘lgan gazning miqdori tarelkadagi suyuqlikka nisbatan kam bo‘lib qoladi. Shunday qilib, ortiqcha toza suyuqlik hosil bo‘ladi va bosim farqining o‘zgarishi tufayli suyuqlikda ko‘piklanish jarayoni yuzaga keladi.



1-rasm. Qalpoqchali tarelka.



2-rasm. G‘alvirsimon tarelka.

Hosil bo‘lgan ko‘piklanish bosim farqini yanada oshiradi va desorbsiya jarayoni buzilishiga olib keladi. Shu sababli desorberga berilayotgan suyuqlik sarfi aniq hisob-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4
2024

kitoblarga tayangan holda olib boriladi.

Xulosa. Desorber kalonnasi ichki qismi qalpoqchali tarelkalardan jihozlashda asosan bosim farqini bir me'yorda ta'minlashda qaratilgan bo'ladi. Qalpoqchali tarelkalar bosim farqini bir me'yorda saqlab, suyuqlik sathidan o'tayotgan gazning sarfini ham bir xilda bo'lishini ta'minlaydi. Qalpoqchali tarelkali absorberlarda suyuqlik va gazning sarfiy me'yorlarini tanlashda kolonnaga berilayotgan gazning bosimi va suyuqlik bosimi farqlari hisobga olinadi. Bu jarayonda kolonnaga berilayotgan suyuqlik bosimi gaz bosimidan 10% yuqori bosimda beriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Абидов Б., Азимов О.Ғ., Абдукаримова С., Бадриддинова Ф.- Углеводородли газлар технологияси. Тошкент-2007 йил.
2. А.И. Скобло, Ю.К. Молоканова, А.И. Иладимиров, В.А. Щелкунов – роцессы и аппараты нефтегазо-переработки и нефтехмии.–М.: Нефдра. 2000 год.
3. Азимов О.Ғ., Агзамов Ш.К.-Табиий газни ва газоконденсатини қайта ишлаш машина ва жихозлари. Тошкент-2008 йил.
4. Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов, З.Г. Зокиров Кимёвий технология асосий жараён ва курилмалари, Т.: «Шарк» 2003. 644 б.